Mesin Aritmatika

Blaise Pascal

Publikasi: 1645

Sumber: Livres & Ebooks

SURAT PERSEMBAHAN KEPADA YANG MULIA SANG KANSELIR TENTANG MESIN YANG BARU-SAJA DICIPTAKAN OLEH TUAN B.P. UNTUK MELAKUKAN SEMUA JENIS OPERASI ARITMETIKA DENGAN GERAK TERATUR TANPA PENA ATAU KOIN HITUNG

dengan suatu pemberitahuan yang diperlukan bagi mereka yang ingin melihat mesin tersebut dan menggunakannya.

(1645)

KEPADA YANG MULIA SANG KANSELIR

Yang Mulia,

Jika publik menerima suatu manfaat dari penemuan yang saya temukan untuk melakukan segala macam kaidah aritmetika dengan cara yang sama-sama baru dan nyaman, maka mereka akan berhutang budi lebih besar kepada Kebesaran Anda daripada pada upaya kecil saya, sebab saya tak dapat membanggakan apa pun selain telah memikirkannya, dan bahwa kelahirannya sungguh-sungguh disebabkan oleh kehormatan perintah Anda. Panjangnya dan sulitnya cara-cara biasa yang dipakai orang telah membuat saya memikirkan suatu bantuan yang lebih cepat dan mudah, untuk meringankan diri saya dalam hitungan-hitungan besar yang telah menyibukkan saya selama beberapa tahun dalam berbagai urusan yang bergantung pada jabatan-jabatan yang berkenan Anda anugerahkan kepada ayah saya demi pelayanan bagi Sri Baginda di Normandia Hulu; saya menyalurkan pada pencarian ini seluruh pengetahuan yang kecenderungan saya

dan jerih payah studi-studi awal saya telah membuat saya peroleh dalam matematika; dan setelah perenungan mendalam, saya menyadari bahwa bantuan itu tidak mustahil ditemukan. Cahaya geometri, fisika, dan mekanika memberi saya rancangan tersebut, dan meyakinkan saya bahwa penggunaannya takkan gagal jika ada pekerja yang dapat membentuk instrumen yang telah saya bayangkan modelnya. Namun pada titik inilah saya menemui rintangan sebesar yang ingin saya hindari, dan yang saya cari obatnya. Karena saya tidak memiliki kecakapan mengolah logam dan palu seperti halnya pena dan jangka, dan para pengrajin lebih mengetahui praktik seni mereka daripada sains-sains yang menjadi dasarnya, saya mendapati diri saya terpaksa meninggalkan seluruh upaya saya, yang tak mendatangkan apa pun selain banyak keletihan tanpa keberhasilan yang baik. Namun, Yang Mulia, Kebesaran Anda telah menyokong keberanian saya, yang nyaris menyerah, dan berkenan membicarakan sketsa sederhana yang teman-teman saya persembahkan kepada Anda dengan ungkapan yang membuat saya melihatnya sama sekali berbeda dari yang tampak bagi saya sebelumnya; dengan kekuatan baru yang pujian Anda berikan kepada saya, saya melakukan upaya baru, dan, menghentikan segala kegiatan lain, saya tak lagi memikirkan selain pembangunan mesin kecil ini yang telah saya berani, Yang Mulia, persembahkan kepada Anda, setelah saya menempatkannya dalam keadaan dapat, hanya dengan mesin itu dan tanpa kerja batin apa pun, menjalankan operasi semua bagian aritmetika, sebagaimana yang saya niatkan. Karena itu, kepada Anda, Yang Mulia, saya berutang uji coba kecil ini, sebab Andalah yang membuat saya melakukannya; dan dari Anda pula saya menantikan perlindungan yang mulia. Penemuan-penemuan yang belum dikenal selalu memiliki lebih banyak pencela daripada pendukung: orang mencela mereka yang menemukannya karena tidak memiliki pemahaman sempurna tentangnya: dan, oleh prasangka yang tidak adil, kesulitan yang dibayangkan pada hal-hal yang luar biasa, membuat orang—alih-alih mempertimbangkannya untuk menghargainya—menuduhnya mustahil, agar kemudian menolaknya sebagai hal yang tak pada tempatnya.

Selain itu, Yang Mulia, saya sungguh menduga bahwa di antara begitu banyak cendekia yang telah menembus sampai pada rahasia terakhir matematika, akan ada yang pada awalnya menilai tindakan saya gegabah, karena pada masa muda saya sekarang, dan dengan kekuatan yang begitu kecil, saya berani menempuh jalan baru dalam ladang yang penuh duri, tanpa memiliki pemandu untuk membuka jalan. Namun saya rela mereka menuduh saya, bahkan menghukum saya, bila mereka dapat membuktikan bahwa saya tidak memegang dengan tepat apa yang telah saya janjikan; dan saya tidak meminta dari mereka selain kemurahan hati untuk meneliti apa yang telah saya lakukan, dan bukan untuk menyetujuinya tanpa mengenalnya. Juga, Yang Mulia, saya dapat katakan kepada Kebesaran Anda bahwa saya telah memperoleh kepuasan melihat karya kecil saya, bukan hanya disahkan oleh persetujuan beberapa tokoh utama dalam ilmu sejati ini, yang, melalui suatu keunggulan yang sangat khas, memiliki kelebihan tidak mengajarkan apa pun yang tidak didemonstrasikan olehnya, melainkan juga dihormati oleh penghargaan dan rekomendasi mereka; dan bahkan, dari antara mereka, orang yang karya-karyanya dikagumi dan dipetik oleh kebanyakan yang lain setiap hari, tidak menilai tidak layak untuk meluangkan waktu, di tengah kesibukan besarnya, guna mengajarkan baik tata letak maupun penggunaan kepada mereka yang memiliki keinginan untuk memanfaatkannya. Itulah, sungguh, Yang Mulia, ganjaran yang besar dari waktu yang saya habiskan dan biaya yang saya keluarkan untuk menempatkan hal ini dalam keadaan seperti saat saya persembahkan kepada Anda. Namun izinkan saya menyanjung kesia-siaan saya sampai pada titik mengatakan bahwa semua itu tidak akan memuaskan saya sepenuhnya, jika saya tidak telah menerima suatu ganjaran yang jauh lebih penting dan lebih manis dari Kebesaran Anda. Sesungguhnya, Yang Mulia, ketika saya membayangkan bahwa mulut yang sama, yang setiap hari menuturkan sabda-sabda bak orakel di singgasana Keadilan, telah sudi memberikan pujian pada percobaan seorang manusia berusia dua puluh tahun, bahwa Anda menilainya layak menjadi lebih dari sekali topik percakapan Anda, dan melihatnya ditempatkan dalam kabinet

Anda di antara begitu banyak benda langka dan berharga yang mengisinya, saya dipenuhi kemuliaan, dan saya tak menemukan kata-kata untuk menampakkan rasa syukur saya kepada Kebesaran Anda, dan kegembiraan saya kepada semua orang. Dalam ketakberdayaan ini, yang ditimbulkan oleh kelebihan kebaikan Anda, saya akan puas untuk menghormatinya dengan diam saya: dan segenap keluarga yang namanya saya sandang turut berkepentingan—sama seperti saya—oleh kebaikan ini dan beberapa kebaikan lainnya untuk setiap hari memanjatkan doa bagi kemakmuran Anda, kami akan melakukannya dari hati, dan sedemikian hangat serta terus-menerus, sehingga tak seorang pun dapat membanggakan diri lebih terikat daripada kami pada pelayanan Anda, ataupun menyandang lebih sungguh-sungguh daripada saya kualitas, Yang Mulia, sebagai hamba Anda yang sangat rendah hati dan sangat patuh. B. PASCAL.

PEMBERITAHUAN YANG DIPERLUKAN BAGI MEREKA YANG INGIN MELIHAT MESIN ARITMETIKA, DAN MENGGUNAKANNYA

Sahabat pembaca, pemberitahuan ini akan memberitahumu bahwa aku mempersembahkan kepada publik sebuah mesin kecil ciptaanku, yang dengan perantaraannya saja engkau akan mampu, tanpa kesusahan apa pun, melakukan semua operasi aritmetika, dan meringankan kerja yang seringkali telah melelahkan pikiranmu, ketika engkau menghitung dengan koin hitung atau pena: aku dapat, tanpa angkuh, berharap bahwa ia tidak akan mengecewakanmu, setelah Yang Mulia Sang Kanselir telah menghormatinya dengan penghargaan beliau, dan bahwa, di Paris, mereka yang paling mahir dalam matematika tidak menilainya tidak layak untuk disetujui. Namun demikian, agar tidak tampak lalai dalam membuatnya juga memperoleh persetujuanmu, aku merasa wajib menjernihkan bagimu semua kesulitan yang kuanggap dapat mengganggu penilaianmu ketika engkau sudi meluangkan waktu untuk menimbangnya.

Aku tak meragukan bahwa, setelah melihatnya, pikiranmu segera akan terlintas bahwa aku seharusnya telah menjelaskan secara tertulis baik konstruksinya maupun penggunaannya, dan bahwa, agar uraian ini dapat dipahami, aku bahkan berkewajiban, mengikuti metode para geometer, untuk menggambarkan dengan figur-figur dimensi, penataan, dan hubungan semua bagiannya serta bagaimana masing-masing harus ditempatkan untuk menyusun instrumen, dan menempatkan geraknya dalam kesempurnaan: tetapi engkau tak boleh mengira bahwa setelah tidak menghemat waktu, jerih payah, maupun biaya untuk menempatkannya dalam keadaan yang berguna bagimu, aku akan lalai mengerahkan yang diperlukan untuk memuaskanmu pada poin ini, yang tampaknya kurang bagi penyempurnaannya, jika aku tidak terhalang melakukannya oleh suatu pertimbangan yang begitu kuat, sehingga aku berharap bahkan engkau akan terpaksa memaafkanku karenanya. Ya, aku berharap engkau akan menyetujui bahwa aku menahan diri dari uraian itu, jika engkau berkenan merenungkan, di satu sisi, kemudahan yang ada untuk menjelaskan secara lisan dan memahami melalui percakapan singkat konstruksi dan penggunaan mesin ini, dan, di sisi lain, kerepotan dan kesulitan yang akan ada jika harus mengungkapkan secara tertulis ukuran, bentuk, proporsi, posisi, dan selebihnya dari sifat-sifat sekian banyak bagian yang berbeda; maka engkau akan menilai bahwa doktrin ini termasuk yang hanya dapat diajarkan secara langsung, dan bahwa uraian tertulis dalam hal ini akan sama—bahkan lebih—tak berguna dan membingungkan seperti uraian yang dipakai untuk menggambarkan semua bagian sebuah jam, yang sekalipun demikian penjelasannya begitu mudah ketika disampaikan dari mulut ke mulut; dan kiranya uraian semacam itu tampaknya tak dapat menghasilkan efek lain selain rasa muak yang tak terelakkan dalam benak banyak orang, membuat mereka membayangkan seribu kesulitan di mana sesungguhnya sama sekali tidak ada.

Sekarang (pembaca tercinta), menurutku perlu untuk memberitahumu bahwa aku mengetahui dua hal yang mungkin menimbulkan beberapa awan dalam benakmu. Aku tahu ada banyak orang yang gemar mencari-cari cela di mana-mana, dan di antara mereka itu mungkin ada yang akan mengatakan kepadamu bahwa mesin ini bisa dibuat kurang rumit; itulah kabut pertama yang kuanggap perlu dihalau. Usulan ini hanya mungkin dikemukakan oleh akal tertentu yang memang memiliki sedikit pengetahuan tentang mekanika atau geometri, tetapi karena tidak mampu menyatukan keduanya, dan keduanya sekaligus dengan fisika, mereka menipu diri dalam gagasan-gagasan imajiner mereka dan memercayai mungkin banyak hal yang sebenarnya tidak, karena mereka hanya memiliki teori yang tidak sempurna tentang hal-hal secara umum, yang tidak cukup untuk membuat mereka meramalkan secara khusus kendala-kendala yang muncul, entah dari pihak materi, atau dari tempat yang harus ditempati bagian-bagian sebuah mesin yang geraknya berbeda-beda agar geraknya bebas dan tidak saling menghalangi. Maka ketika para cendekia yang tidak sempurna ini mengusulkan kepadamu bahwa mesin ini bisa kurang rumit, aku memohon kepadamu untuk menyampaikan kepada mereka jawaban yang akan kusampaikan sendiri bila mereka mengajukan usulan demikian kepadaku, dan untuk menegaskan atas namaku bahwa aku akan memperlihatkan kepada mereka, kapan pun mereka berkenan, beberapa model lain, bahkan sebuah instrumen yang utuh dan sempurna, jauh kurang rumit, yang telah kugunakan secara terbuka selama enam bulan penuh, dan karenanya, bahwa aku tidak tidak tahu bahwa mesin dapat dibuat kurang rumit, terutama jika aku ingin menata gerak operasi di sisi depan, yang tidak mungkin kecuali dengan suatu ketidaknyamanan yang membosankan dan tak tertahankan, sedangkan sekarang gerak itu dilakukan di sisi atas dengan segala kemudahan yang dapat diharapkan dan bahkan dengan menyenangkan. Katakan juga kepada mereka bahwa, karena niatku tak pernah menargetkan selain mengubah semua operasi aritmetika menjadi gerak yang teratur, aku sekaligus meyakini bahwa niatku hanya akan berujung pada kehinaan diriku sendiri, jika gerak itu tidak

sederhana, mudah, nyaman, dan cepat dalam pelaksanaan, dan jika mesin itu tidak tahan lama, kokoh, bahkan mampu menanggung tanpa perubahan kelelahan perpindahan, dan akhirnya bahwa jika mereka telah merenungkan sebanyak diriku tentang hal ini dan menempuh segala jalan yang kulalui untuk mencapai tujuanku, pengalaman akan memperlihatkan kepada mereka bahwa instrumen yang kurang rumit tidak dapat memiliki semua kondisi yang telah dengan beruntung kuberikan kepada mesin kecil ini.

Sebab, tentang kesederhanaan gerak operasi, aku telah mengupayakan sedemikian rupa sehingga kendati operasi aritmetika dalam beberapa hal saling berlawanan, seperti penjumlahan dengan pengurangan dan perkalian dengan pembagian, namun semuanya dipraktikkan pada mesin ini dengan satu gerak tunggal saja.

Tentang kemudahan gerak operasi yang sama, hal itu sepenuhnya nyata, karena sama mudahnya menggerakkan seribu dan sepuluh ribu roda sekaligus, jika memang ada, sekalipun semuanya menyelesaikan gerakannya secara sangat sempurna, seperti halnya menggerakkan satu roda saja (aku tidak tahu apakah, setelah prinsip yang menjadi dasar kemudahan ini, masih ada prinsip lain yang serupa di alam). Jika engkau ingin, selain kemudahan gerak operasi, mengetahui bagaimana kemudahan operasinya sendiri, yakni kemudahan yang ada dalam beroperasi melalui mesin ini, engkau dapat mengetahuinya, jika engkau berkenan membandingkannya dengan metode operasi memakai koin hitung dan pena. Engkau tahu bagaimana, saat menghitung dengan koin hitung, si pengalih hitung (terutama ketika ia kurang terbiasa) sering dipaksa, agar tidak salah, untuk membuat deretan panjang dan bentangan koin hitung, dan bagaimana kebutuhan kemudian memaksanya untuk memendekkan dan mengangkat kembali yang ternyata terbentang tanpa guna; di situ engkau melihat dua jerih payah yang tak perlu, dengan hilangnya dua kali waktu. Mesin ini memudahkan dan memangkas semua hal berlebih itu dalam operasinya; yang paling awam memperoleh manfaat yang sama besarnya dengan yang

paling berpengalaman: instrumen ini menambal kekurangan pengetahuan atau kurangnya kebiasaan, dan, melalui gerak yang niscaya, ia sendiri, bahkan tanpa maksud orang yang memakainya, melakukan semua pemadatan yang mungkin secara alamiah, setiap kali angka-angka itu ditempatkan sesuai. Engkau juga tahu bagaimana, saat beroperasi dengan pena, seseorang setiap saat terpaksa menahan atau meminjam angka-angka yang diperlukan, dan betapa banyak kesalahan menyusup dalam penahanan dan peminjaman itu kecuali setelah kebiasaan yang sangat panjang dan di samping itu perhatian yang mendalam yang melelahkan pikiran dalam waktu singkat. Mesin ini membebaskan orang yang beroperasi dengannya dari gangguan itu; cukup baginya memiliki penalaran, ia membebaskannya dari kekurangan ingatan; dan, tanpa menahan atau meminjam apa pun, ia melakukan sendiri apa yang diinginkan, bahkan tanpa ia memikirkannya. Ada ratusan kemudahan lain yang akan tampak dalam penggunaan, yang jika diuraikan akan membosankan.

Mengenai kenyamanan gerak ini, cukup dikatakan bahwa ia nyaris tak terasa, berjalan dari kiri ke kanan, meniru metode umum kita menulis, hanya saja ia bergerak secara melingkar.

Dan, akhirnya, mengenai kecepatannya, hal itu tampak pula, bila dibandingkan dengan dua metode lain koin hitung dan pena: dan jika engkau menghendaki penjelasan yang lebih khusus tentang kecepatannya, akan kukatakan bahwa ia setara dengan kelihaian tangan orang yang beroperasi: kecepatan ini didasarkan, tidak hanya pada kemudahan gerak yang tidak memberi perlawanan, tetapi juga pada kecilnya roda-roda yang digerakkan dengan tangan, yang membuat, karena jaraknya lebih pendek, penggerak dapat menempuhnya dalam waktu yang lebih singkat; dari situlah timbul pula kenyamanan bahwa dengan cara ini, mesin, karena lebih kecil volumenya, menjadi lebih mudah ditangani dan portabel.

Dan mengenai ketahanan serta kekokohan instrumen, kekerasan logamnya saja mungkin dapat memberi kepastian kepada orang lain: tetapi untuk mengambil

kepastian penuh darinya dan memberikannya kepada orang lain, aku baru dapat melakukannya setelah mengujinya melalui perpindahan instrumen lebih dari dua ratus lima puluh liga perjalanan, tanpa perubahan apa pun.

Maka (pembaca tercinta), sekali lagi kupohon agar engkau tidak menganggap sebagai kekurangan bahwa mesin ini tersusun dari begitu banyak bagian, sebab tanpa komposisi ini, aku tak mungkin memberinya semua kondisi yang telah diuraikan sebelumnya, yang kesemuanya diperlukan; di dalamnya engkau dapat mencatat semacam paradoks, bahwa untuk membuat gerak operasi lebih sederhana, mesin harus dibangun dengan gerak yang lebih tersusun.

Sebab kedua yang kuramalkan dapat membuatmu berkeberatan adalah (pembaca tercinta) salinan-salinan buruk dari mesin ini yang mungkin diproduksi oleh keangkuhan para pengrajin: dalam kesempatan-kesempatan seperti itu, kumohon agar engkau berhati-hati membawa semangat pembedaan, berjaga dari kekagetan, membedakan antara kusta dan kusta, dan tidak menilai karya-karya asli yang sejati dari produksi yang tidak sempurna akibat kebodohan dan kenekatan para pekerja: semakin cemerlang mereka dalam seni mereka, semakin dikhawatirkan vanitas akan menyeret mereka oleh keyakinan yang mereka berikan terlalu mudah kepada diri mereka bahwa mereka mampu mengupayakan dan mengeksekusi sendiri karya-karya baru, yang prinsip-prinsip dan kaidah-kaidahnya mereka tidak ketahui: lalu mabuk oleh kepercayaan palsu ini, mereka bekerja meraba-raba, artinya tanpa ukuran yang pasti dan tanpa proposisi yang diatur oleh seni: sehingga setelah banyak waktu dan kerja, entah mereka tidak menghasilkan apa pun yang kembali pada apa yang mereka usahakan, atau paling jauh mereka menampilkan sebuah monster kecil yang kekurangan anggota-anggota utama, yang lain-lainnya cacat dan tak memiliki proporsi: ketidaksempurnaan ini, dengan membuatnya menggelikan, tak pernah gagal menarik cemoohan semua yang melihatnya, di antara mereka kebanyakan secara tak beralasan menimpakan kesalahan pada orang yang pertama kali memikirkan penemuan semacam itu, alih-alih meminta penjelasan

darinya dan kemudian mencela keangkuhan para pengrajin yang, melalui keberanian palsu untuk berani mencoba lebih dari rekan-rekan mereka, memproduksi bayi-bayi gagal yang tak berguna ini. Penting bagi publik untuk membuat mereka mengakui kelemahan mereka dan mengajarkan bahwa, untuk penemuan-penemuan baru, perlu sekali agar seni dibantu oleh teori sampai penggunaan telah membuat kaidah-kaidah teori sedemikian umum sehingga akhirnya ia mereduksinya menjadi seni dan latihan terus-menerus memberi para pengrajin kebiasaan untuk mengikuti dan mempraktikkan kaidah-kaidah ini dengan mantap. Dan sebagaimana tidak berada dalam kekuasaanku, dengan semua teori yang dapat dibayangkan, untuk mengeksekusi sendiri niatku tanpa bantuan seorang pekerja yang menguasai secara sempurna praktik bubut, kikir, dan palu untuk mereduksi bagian-bagian mesin pada ukuran dan proporsi yang dengan kaidah-kaidah teori kutetapkan kepadanya: demikian pula sama sekali mustahil bagi semua pengrajin murni, betapa pun mahirnya mereka dalam seni mereka, untuk menyempurnakan sebuah karya baru yang terdiri—seperti yang satu ini— atas gerak-gerak yang rumit, tanpa bantuan seorang yang, melalui kaidah-kaidah teori, memberikan ukuran dan proporsi semua bagian yang harus menyusunnya.

Sahabat pembaca, aku memiliki alasan khusus untuk memberimu nasihat terakhir ini, setelah melihat dengan mataku sendiri sebuah pelaksanaan yang keliru atas pikiranku yang dikerjakan oleh seorang pekerja dari kota Rouen, seorang pembuat jam, yang, berdasarkan kisah sederhana yang disampaikan kepadanya tentang model pertamaku yang kubuat beberapa bulan sebelumnya, memiliki keberanian untuk mencoba membuat yang lain, dan, yang lebih lagi, dengan jenis gerak lain; tetapi karena orang baik itu tidak memiliki bakat lain selain kecakapan menggunakan peralatannya, dan ia bahkan tidak tahu apakah geometri dan mekanika ada di dunia, maka (sekalipun ia sangat mahir dalam seninya, dan bahkan sangat cerdik dalam beberapa hal yang bukan bagiannya) ia tidak menghasilkan selain sebuah benda yang tak berguna, sungguh-sungguh rapi, halus, dan sangat baik dikikir pada bagian luar, tetapi demikian tidak

sempurna di dalamnya sehingga ia sama sekali tak berfaedah; namun demikian, hanya karena kebaruan, ia tidak tanpa penghargaan di mata mereka yang tidak mengetahui apa-apa, dan meskipun semua cacat esensial yang pengujian memperlihatkannya, ia tetap mendapatkan tempat dalam kabinet seorang penggemar di kota yang sama yang dipenuhi berbagai benda langka dan ingin tahu lainnya. Pemandangan bayi gagal kecil ini sangat mengecewakan aku dan sedemikian mendinginkan semangat yang dengan itu aku ketika itu membuat orang bekerja demi penyempurnaan modelku sehingga saat itu juga aku membubarkan semua pekerja, memutuskan untuk sepenuhnya meninggalkan upayaku karena ketakutan yang wajar yang kupikirkan bahwa keberanian serupa akan timbul pada banyak orang lain, dan bahwa salinan-salinan palsu yang mungkin akan mereka hasilkan dari gagasan baru ini akan menghancurkan harganya sejak lahir beserta manfaat yang mungkin diterima publik darinya. Namun, beberapa waktu sesudahnya, Yang Mulia Sang Kanselir, setelah sudi menghormati dengan pandangan beliau model pertamaku dan memberikan kesaksian penghargaan beliau atas penemuan ini, memerintahkanku untuk menempatkannya dalam kesempurnaan; dan, untuk menghalau ketakutan yang menahanku beberapa waktu, berkenan memangkas keburukan sejak akarnya dan mencegah laju yang mungkin diambilnya merugikan reputasiku dan merugikan publik melalui anugerah yang diberikannya kepadaku berupa hak istimewa yang tidak lazim, yang mencekik sebelum kelahirannya semua bayi gagal tidak sah yang mungkin dihasilkan dari selain perkawinan yang sah dan perlu antara teori dan seni.

Selebihnya, jika kadang engkau telah melatih pikiranmu untuk mencipta mesin-mesin, aku takkan kesulitan besar untuk meyakinkanmu bahwa bentuk instrumen, dalam keadaan seperti sekarang, bukanlah efek pertama dari imajinasi yang kupunya tentang subjek ini: aku mulai mengeksekusi proyekku dengan sebuah mesin yang sangat berbeda dari yang ini baik dalam bahan maupun bentuknya, yang (meskipun mampu memuaskan dalam beberapa hal) tidak memberiku kepuasan penuh: yang membuatku sedikit demi sedikit, saat

membenahinya, secara tak terasa membuat yang kedua, yang di dalamnya aku masih menemukan kendala-kendala yang tak dapat kuterima, sehingga untuk memberi obatnya, aku menyusun yang ketiga yang berjalan dengan pegas dan sangat sederhana dalam konstruksinya. Itulah yang, seperti telah kukatakan, sering kugunakan, dilihat dan diketahui oleh begitu banyak orang, dan yang masih dalam keadaan untuk berguna sebagaimana dulu. Namun, saat selalu menyempurnakannya, aku menemukan alasan untuk mengubahnya, dan akhirnya menyadari pada semuanya, entah kesulitan bertindak, atau kekasaran gerak, atau kecenderungan untuk cepat rusak oleh waktu atau oleh perpindahan, aku berkesabaran membuat sampai lebih dari lima puluh model, semuanya berbeda, sebagian dari kayu, sebagian dari gading dan kayu hitam, dan sebagian lainnya dari tembaga, sebelum sampai pada penyempurnaan mesin yang sekarang kutampilkan, yang, meskipun tersusun dari begitu banyak bagian kecil yang berbeda, seperti yang akan kaulihat, namun demikian begitu kokoh, sehingga setelah pengalaman yang telah kusebutkan, aku berani memberimu jaminan bahwa segala guncangan yang mungkin diterimanya dalam perpindahan sejauh mana pun engkau kehendaki, takkan mampu merusaknya ataupun membuatnya mengalami perubahan sedikit pun.

Akhirnya (pembaca tercinta), sekarang ketika kuanggap telah menempatkannya dalam keadaan layak dilihat, dan bahkan engkau dapat, jika engkau ingin, melihatnya dan memakainya, kumohon engkau berkenan menerima kebebasan yang kuambil untuk berharap bahwa gagasan semata untuk menemukan metode ketiga untuk melakukan semua operasi aritmetika, yang sepenuhnya baru dan tidak memiliki kesamaan dengan dua metode umum pena dan koin hitung, akan menerima darimu sedikit penghargaan, dan bahwa dengan menyetujui niatku untuk menyenangkanmu dengan meringankanmu, engkau akan berterima kasih padaku atas perhatian yang kuambil untuk membuat semua operasi, yang dengan metode sebelumnya terasa berat, tersusun, panjang, dan kurang pasti, menjadi mudah, sederhana, cepat, dan dapat diandalkan.

HAK ISTIMEWA UNTUK MESIN ARITMETIKA MILIK Tn. PASCAL

Louis, berkat rahmat Tuhan, raja Prancis dan Navarra, kepada para terkasih dan setia kami Para Tuan yang memegang Pengadilan Parlemen kami, Majelis Permohonan Biasa di istana kami, Bailif, Seneschal, Provost, wakil-wakil mereka dan semua hakim serta pejabat kami yang berkepentingan, salam. Yang terkasih dan kekasih kami Tn. Pascal telah mengajukan kepada kami bahwa atas dorongan Tn. Pascal, ayahnya, Penasihat kami dalam dewan-dewan kami, dan presiden di Pengadilan Aids kami di Auvergne, ia telah, sejak usia sangat muda, memiliki kecenderungan khusus terhadap ilmu-ilmu Matematika, di dalamnya melalui studi dan pengamatannya, ia telah menemukan beberapa hal, dan khususnya sebuah mesin, yang melalui perantaraannya seseorang dapat melakukan segala macam perhitungan, Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, Pembagian, dan semua Kaidah Aritmetika lainnya, baik dalam bilangan bulat maupun pecahan, tanpa menggunakan pena atau koin hitung, melalui suatu metode yang jauh lebih sederhana, lebih mudah dipelajari, lebih cepat dieksekusi, dan kurang melelahkan bagi pikiran dibanding semua cara menghitung lainnya, yang telah dipakai hingga kini; dan yang, di luar keunggulan-keunggulan ini, juga memiliki kelebihan bebas dari segala bahaya kesalahan, yang merupakan syarat paling penting dari semuanya dalam perhitungan. Tentang mesin ini ia telah membuat lebih dari lima puluh model, semuanya berbeda, sebagian tersusun dari batang atau pelat lurus, sebagian lainnya melengkung, sebagian dengan rantai, sebagian dengan roda-roda konsentris, sebagian lainnya eksentris, sebagian bergerak lurus, sebagian melingkar, sebagian berbentuk kerucut, sebagian lainnya silinder, dan sebagian lain lagi semuanya berbeda dari yang tersebut, baik bahan, bentuk, maupun geraknya: dari semua cara yang berbeda-beda tersebut, penemuan pokok dan gerak esensialnya terdiri atas kenyataan bahwa setiap roda atau batang dari

suatu tataran saat melakukan gerak sepuluh figur aritmetika, menggerakkan yang terdekat darinya satu figur saja. Setelah semua percobaan yang menghabiskan banyak waktu dan biaya ini, akhirnya ia sampai pada konstruksi sebuah model yang selesai yang diakui tak dapat gagal oleh para matematikawan paling terpelajar pada masa ini, yang secara universal menghormatinya dengan persetujuan mereka dan menilainya sangat berguna bagi publik. Namun, karena instrumen tersebut dapat dengan mudah dipalsukan oleh para pekerja, dan bahwa bagaimanapun tidak mungkin mereka mencapai eksekusi dalam ketepatan dan kesempurnaan yang diperlukan agar dapat dipakai dengan berguna, kecuali bila mereka dipandu secara khusus oleh Tn. Pascal, atau oleh seorang yang memiliki pemahaman sepenuhnya tentang kehalusan geraknya, dikhawatirkan bahwa, jika diizinkan bagi segala macam orang untuk mencoba menyusun yang serupa, cacat-cacat yang niscaya akan ditemui di dalamnya karena kesalahan para pekerja, akan menjadikan penemuan ini sama tak bergunanya dengan semestinya ia bermanfaat bila dikerjakan dengan baik. Karena itu ia menginginkan agar berkenan bagi kami untuk melarang semua pengrajin dan orang lain untuk membuat atau menyuruh membuat instrumen tersebut tanpa persetujuannya, memohon kepada kami, untuk itu, agar menganugerahkan kepadanya surat-surat kami yang diperlukan. Dan karena instrumen tersebut saat ini bernilai terlalu mahal yang karena kemahalan harganya, menjadi seolah-olah tak berguna bagi publik, dan bahwa ia berharap untuk menurunkannya pada harga yang lebih rendah dan sedemikian rupa sehingga dapat beredar, yang ia berniat lakukan melalui penemuan gerak yang lebih sederhana dan yang tetap menghasilkan efek yang sama, yang pencariannya terus-menerus ia kerjakan, dan dengan sedikit demi sedikit melatih para pekerja yang masih belum terbiasa, hal-hal yang bergantung pada waktu yang tidak dapat dibatasi; Karena sebab-sebab ini, dengan keinginan untuk memuliakan dan memperlakukan dengan baik Tn. Pascal putra, dengan mempertimbangkan kecakapannya dalam beberapa ilmu, terutama Matematika, dan untuk mendorongnya agar semakin membagikan

hasilnya kepada rakyat kami, serta dengan memperhatikan keringanan yang berarti yang mesin ini harus bawa kepada mereka yang memiliki perhitungan besar untuk dilakukan, dan karena keunggulan penemuan ini, kami telah mengizinkan dan mengizinkan dengan ini yang ditandatangani dengan tangan kami, kepada Tn. Pascal putra, dan kepada mereka yang akan memiliki hak darinya, sejak sekarang dan selamanya, untuk membuat atau memfabrikasi melalui pekerja mana pun, dengan cara dan dalam bentuk apa pun yang dipandang baik, di semua tempat di wilayah kekuasaan kami, instrumen yang ia ciptakan, untuk menghitung, mengkalkulasi, melakukan semua Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, Pembagian, dan Kaidah Aritmetika lainnya, tanpa pena atau koin hitung; dan kami dengan tegas melarang semua orang, para pengrajin dan lainnya, apa pun kualitas dan kedudukannya, untuk membuat, atau menyuruh membuat, menjual, atau memperdagangkannya dalam tempat mana pun di wilayah kekuasaan kami, tanpa persetujuan Tn. Pascal putra, atau mereka yang memiliki hak darinya, dengan dalih peningkatan, perubahan bahan, bentuk atau rupa, atau beragam cara memakainya, baik tersusun dari roda-roda eksentris, atau konsentris, atau paralel, dari batang atau tongkat dan hal-hal lain, atau bahwa roda-roda itu bergerak hanya pada satu sisi atau pada keduanya, ataupun dalam penyamaran apa pun; bahkan kepada semua orang asing, baik pedagang maupun profesi lain, dilarang untuk memamerkan atau menjualnya di Kerajaan ini, sekalipun dibuat di luar kerajaan: semuanya dengan ancaman denda tiga ribu livre, dibayarkan tanpa pengurangan oleh masing-masing pelanggar dan dialokasikan sepertiga untuk kami, sepertiga untuk Hôtel-Dieu de Paris, dan sepertiga lainnya untuk Tn. Pascal, atau mereka yang memiliki hak darinya; perampasan Instrumen tiruan, dan semua biaya, kerugian, dan bunga. Kami perintahkan untuk tujuan ini kepada semua pekerja yang akan membangun atau memfabrikasi instrumen tersebut berdasarkan surat ini untuk menempelkan pada instrumen tersebut oleh Tn. Pascal, atau oleh mereka yang memiliki hak darinya, tanda kontras apa pun yang akan mereka pilih, sebagai bukti bahwa mereka telah memeriksa instrumen tersebut, dan

bahwa mereka telah mengakuinya tanpa cacat. Kami kehendaki bahwa semua yang tidak menjaga formalitas ini disita, dan bahwa mereka yang membuatnya atau yang kedapatan memilikinya dikenai hukuman dan denda yang disebutkan di atas: yang akan dipaksa berdasarkan surat ini atau salinannya yang telah sesuai dengan semestinya oleh salah seorang Sekretaris terkasih dan setia kami, yang padanya akan diberikan kepercayaan sebagaimana terhadap aslinya: dari isi yang kami perintahkan kepada kalian agar kalian membuatnya menikmati dan menggunakannya sepenuhnya dan dengan damai, dan mereka yang kepadanya ia dapat memindahkan haknya, tanpa membiarkan ada gangguan apa pun diberikan kepada mereka. Kami perintahkan kepada juru pintu atau juru sita pertama kami yang diminta atas hal ini, untuk melakukan, demi pelaksanaan surat ini, semua tindakan yang diperlukan, tanpa meminta izin lain. Karena demikianlah kehendak kami: tanpa mengindahkan semua Edik, Ketetapan, Deklarasi, Putusan, Peraturan, Hak Istimewa dan Pengesahan atasnya, Clameur de haro, Piagam Normandia dan surat-surat lain yang bertentangan, yang terhadapnya dan terhadap klausul-klausul pencabutan yang terdapat di dalamnya, kami cabut melalui surat ini: Diberikan di Compiègne, pada hari kedua puluh—dua jostruktur sesuai terkalinya.ur bulan Mei, tahun rahmat seribu enam ratus empat puluh sembilan, dan tahun ketujuh pemerintahan kami.

Louis. Sang Ratu Pemangku, ibunya, hadir. Atas nama raja: Phelipeaux, gratis.